# LA
# REPRODUCCION FORESTAL



POR

ERNESTO MALDONADO

Agrónomo de la

Seccion de Aguas i Bosques

Se reparte gratis

SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA MODERNA

2015 - MONEDA - 2015

1906

LA SECCION

DE

# AGUAS

I

# BOSQUES

## ATIENDE

las consultas que le dirijan los particulares, sobre los siguientes temas:

Plantaciones de árboles forestales en cerros áridos.

Plantaciones de árboles forestales en vegas.

Replantacion de dunas.

Métodos de corta de bosques.

Aclimatacion de salmones i camarones.

Instruciones que requieran las empresas de pesca i caza.

# LA

# REPRODUCCION FORESTAL

POR

ERNESTO MALDONADO

Agrónomo de la

Seccion de Aguas i Bosques



SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA MODERNA

2015 - MONEDA - 2015

1906

# LA REPRODUCCION FORESTAL

## Semillas—Almácigos—Viveros

En la rejion central de nuestro territorio, en que por las necesidades de la industria i poblacion se ha destruido casi en absoluto la vejetacion forestal, no es posible pensar en la reproduccion natural de los bosques.

Por otra parte, dada la lentitud de crecimiento de los árboles naturales, se impone la necesidad de multiplicar esencias estranjeras, que amoldándose al clima i suelo proporcionen sus productos en poco tiempo.

Tanto por uno como por otro motivo, el que desee cultivar bosques tendrá forzosamente que hacer la reproduccion siguiendo el sistema de almácigos, para trasplantar mas tarde al lugar definitivo.

Tomando en cuenta la importancia que para el cultivador de bosques puede tener todo lo que se refiere á las semillas i cuidado de los árboles en su primera edad, he creido oportuno anotar aquí una serie de prescripciones que espero sean de utilidad práctica.



Almacigueras de la Estacion Esperimental de bosques de Zurich, en Suiza

## SEMILLA

Se entiende por semilla en silvicultura el rudimento de una nueva planta que, puesto en contacto con los ajentes de la jerminacion que son la humedad del suelo, el calor i el aire, debe de reproducir una planta semejante a la que le dió nacimiento.

Es indudable que el mayor de los fines de la vejetacion es el de atender a la reproduccion de los individuos por semillas, razon por la cual la naturaleza se empeña tanto en formarla como en atender posteriormente a su conservacion.

Las múltiples envolturas esteriores i la corteza coriácea de ciertos frutos, demuestran que la naturaleza, además de querer trasmitir los jugos nutritivos a traves de esos filtros, ha deseado tambien que la semilla no reciba las impresiones directas del aire i del sol.

En la multiplicacion forestal hai que distinguir dos vias fundamentales de reproduccion:

### La via natural i la via artificial.

La primera comprende la reproduccion por semillas, i la segunda el injerto, la estaca, el mugron, raices i tubérculos.

En los bosques, bien sean estos naturales o artificiales, cuando las cortas de raleamiento dejan penetrar la luz i el aire hasta la superficie del suelo, se produce la repoblacion natural mediante la jerminacion de las semillas caidas.

Semejante reproduccion espontánea sólo se consigue sometiendo el bosque a un réjimen de corta, pues de otro modo se establece una lucha de predominio entre las especies existentes, que no tarda en producir como consecuencia la desaparicion de alguna de ellas.

En los bosques naturales, donde la mano del hombre no ha hecho otra cosa que destruir sin método alguno, se nota el predominio de las especies rústicas sobre las que exijen algunas condiciones especiales para vejetar.

Prescindiendo por el momento de la via artificial, que sólo en determinados casos puede interesar al cultivador de bosques, entraremos a ocuparnos de la natural, que será sin duda alguna, de la que tenga que echar mano con mas frecuencia.

La semilla que se destina a la reproduccion necesita reunir ciertas cualidades, a fin de obtener con el mínimum de costo el máximum de rendimiento.

En jeneral, debe darse preferencia a la de mayor tamaño i densidad, aunque no siempre se consigue reunir estas dos cualidades en un mismo grano; en efecto, separando tres distintos tamaños suele ser la mas pesada la del

tamaño medio. La semilla densa indica que ha tenido una correcta nutricion i que puede disponer de mayor cantidad de materias alimenticias con que mantener al embrion.

Las árboles crecidos en terrenos pobres i delgados asemillan prematuramente, miéntras los cultivados en suelos profundos i ricos postergan la facultad de reproducirse hasta que no alcanzan un mayor desarrollo.

Se ha observado que entre los árboles forestales existe la tendencia a heredar las cualidades o defectos que tienen los ejemplares de que se saca la semilla; por esta razon, en ningun caso, debe tomarse como reproductores a individuos ladeados o deformes.

No es indiferente para el cultivador que la semilla que se siembra proceda indistintamente de un lugar u otro; pues tanto las condiciones climatéricas como las cualidades del suelo del punto de procedencia, pueden influir en gran parte en el crecimiento de las especies que se trate de cultivar.

Las estaciones esperimentales de semillas de Europa han podido recojer a este respecto, una serie de enseñanzas de las que no es posible desentenderse hoi dia.

El profesor Arnold Engler (Director de los Ensayos Forestales de Suiza), ha podido comprobar por medio de ensayos prácticos hechos en la alta cordillera, que los árboles producidos por semillas recolectadas en terrenos planos, tienen un crecimiento mui superior a los que se obtienen de semillas recojidas en alturas. Igualmente ha llegado a la conclusion de que árboles producidos por semillas de los planos colocados a mas de 1,500 metros de altitud, mantienen una vejetacion magnífica durante los primeros años, pero bien pronto decaen i se manifiestan algo estacionarios.

De estas esperiencias prácticas, se deduce que para bosques colocados a mas de 1,500 metros sobre el nivel del mar, hai que preferir las semillas recolectadas en faldeos bajos.

Conforme con las indicaciones anteriores se manifiesta el doctor Adolf Cieslar (Director de los Ensayos Forestales de Austria), quien agrega, con respecto a la procedencia de las semillas, que en ningun caso conviene elejir las de paises frios para aclimatarlas en otros mas cálidos. Todos los intentos de aclimatacion por él efectuados con semillas de Suecia, Noruega i Siberia han demostrado un crecimiento tardío i raquítico.

Otro tanto sucede con los árboles nacidos de semillas procedentes de paises cálidos que, aunque demuestran en un principio una vejetacion lozana, no tardan en sufrir grandes trastornos a consecuencia de los frios propios de la estacion invernal.

De los ensayos prácticos realizados se deduce, pues, que para hacer la eleccion de la semilla, debe de tomarse mui en

cuenta la ubicacion de la propiedad que se trata de plantar, elijendo las de rejiones un poco mas templadas i crecidas en terrenos planos.

No todos los frutos de un árbol maduran al mismo tiempo, dependiendo en gran parte este atraso o anticipo de la posicion que ellos ocupen en las ramas; así por ejemplo, es mui frecuente encontrar dos frutos de conífera que, aunque de la misma edad, por haber estado el uno espuesto al sol esté maduro, miéntras que el otro que ha permanecido en medio del tupido follaje permanece aun verde.

No coincide jeneralmente la época de la caida de los frutos con la de maduracion, i así vemos que miéntras en algunas especies madura i cae simultáneamente, en otras se demora meses i aun años.

Los Eucalyptus mantienen la semilla hasta que se secan las ramillas que las sustentan, los Alnus i Fraxinus ornus la botan a los 5 meses i el Ulmus la deja caer tan pronto como ha llegado a su completa madurez.

El lapso de tiempo que media entre la madurez i la caida de las semillas de algunas esencias forestales que conviene cultivar en Chile, es el siguiente:

| NOMBRE DEL ÁRBOL | MADURAN EN | CAEN EN |
|---|---|---|
| Abies pectinata | Marzo i Abril | Abril i Mayo |
| Acacia melanoxylon | Enero i Febrero | Octubre |
| Carya alba | Abril i Mayo | Abril i Mayo |
| Casuarina stricta | Marzo | Octubre |
| Cupressus macrocarpa | Marzo | Octubre |
| Cupressus torulosa | Marzo | Octubre |
| Eucalyptus diversicolor | Marzo i Abril | Despues de 1 año |
| Eucalyptus globulus | Marzo i Abril | Despues de 1 año |
| Eucalyptus resinífera | Marzo i Abril | Despues de 1 año |
| Eucalyptus robusta | Marzo i Abril | Despues de 1 año |
| Fraxinus excelsior | Abril | Agosto i Setbre. |
| Juglans nigra | Abril i Mayo | Abril i Mayo |
| Larix europaea | Abril i Mayo | Setbre. i Dicbre. |
| Persea lingue | Marzo i Mayo | Mayo a Setiembre |
| Picea excelsa | Abril | Setbre. i Octubre |
| Pinus canariensis | Marzo i Abril | Despues de 1 año |
| Pinus insignis | Abril i Mayo | Octubre |
| Pinus marítima | Marzo i Abril | Octubre i Novbre. |
| Pinus strobus | Abril | Setiembre |
| Pinus silvestris | Abril | Setiembre |
| Quercus sessiliflora | Marzo i Abril | Marzo i Abril |
| Quillaja saponaria | Marzo i Abril | Marzo i Abril |
| Robinia pseudacacia | Abril i Mayo | Despues de 1 año |
| Schinus molle | Mayo | Agosto |

| NOMBRE DEL ARBOL | MADURAN EN | CAEN EN |
|---|---|---|
| Sequoya sempervirens | Abril i Mayo | Agosto |
| Taxodium distichum | Mayo | Mayo |
| Thuya gigantea | Marzo | Octubre |
| Araucaria brasiliensis | Mayo | Mayo |
| Araucaria imbricata | Marzo i Abril | Marzo i Abril |
| Caesalpinia brevifolia | Abril i Mayo | Abril i Mayo |
| Castanea vulgaris | Marzo i Abril | Marzo i Abril |
| Ceratonia siliqua | Abril i Mayo | Mas de 1 año |
| Juglans regia | Abril i Mayo | Abril i Mayo |
| Olea europaea | Mayo | Mas de 1 año |
| Pinus pinea | Marzo i Abril | Ocbre. i Novbre. |
| Quercus suber | Abril i Mayo | Abril i Mayo |

La diferencia, pues, que acabamos de notar entre la madurez i la caida de las semillas, hace indispensable que la recoleccion de algunas especies se haga mediante procedimientos artificiales.

En los árboles cuya semilla madura i cae al mismo tiempo, como pasa con los Quercus, Fagus, Tilia, Taxodium, Castanea i Juglans no hai inconveniente en recojerla del suelo; pero en los que media algunos meses, como sucede con la Acacia melanoxylon, Casuarina stricta, Eucalyptus, Larix, Robinia pseudacacia, etc., hai que echar mano de la recoleccion artificial.

La cosecha debe hacerse valiéndose de varillas en la Acacia melanoxylon, Fraxinus, Persea lingue, Robinia pseudacacia, etc., cubriendo previamente el suelo con una carpa, o bien desmalezando i barriéndolo prolijamente hasta formar una cancha perfectamente lisa en que se pueda recojer la semilla libre de toda impureza. Este trabajo debe confiarse a personas que sepan cuidar el árbol i la semilla.

La cosecha de Pinus, Cupressus, Eucalyptus, Sequoya, etc., se hace a mano empleando tijeras ordinarias o podadoras, o bien valiéndose de los aparatos llamados tomadores que se componen de una tijera colocada en la estremidad de un palo de 6 a 7 metros de largo, manejable por medio de un alambre o cordel i que tiene en su parte inferior un pequeño saco que recibe los conos una vez desprendidos de la rama.

Los frutos de las Coníferas i de los Eucalyptus deben separarse de los desperdicios que contengan, ántes de proceder a la estraccion de las semillas.

Con frecuencia los conos están cerrados i para sacar del interior los granos hai que ponerlos al sol durante el dia, retirándolos de noche a un sitio abrigado, repitiendo esta operacion hasta que se hayan abierto; tambien se emplean

con este objeto secadores especiales en que se mantiene una temperatura de 35 a 40° centígrados.

Cuando la semilla que se trata de purificar es suficientemente grande, el trabajo mas económico es el de la limpia a mano; pero con especies finas hai que ejecutar esta operacion en harneros ordinarios o cribas de las mismas que se emplean para la limpia de cereales.

Si es tan pequeña que no se pueda someter a la accion de un ventilador, se le colocará dentro de un saco, golpeándolo fuertemente a fin de separar las envolturas, aventándola despues con cuidado.

En caso de que se note en las semillas grandes la presencia de granos maltratados, arrugados o picados por insectos, hai que separarlos del conjunto para que no se produzcan descomposiciones que, una vez guardados, puedan perjudicar al resto que esté sano.

En ciertos frutos que tienen envoltura carnosa, como pasa con los Juglans, hai que despojarlos de ella para que no fermenten mas tarde en los pozos de conservacion.

Segun el Dr. Mayr, Presidente de la Union Internacional de Ensayos Forestales, la siguiente es la proporcion en que jerminan algunas semillas:

| | |
|---|---|
| Robinia pseudacacia | 75% |
| Quercus | 69% |
| Alnus | 38% |
| Fagus | 27% |
| Ulmus | 26% |
| Betula | 25% |
| Fraxinus | 65% |
| Carpinus | 65% |
| Castanea | 55% |
| Acer | 55% |
| Tilia | 55% |
| Salix | 5% |
| Populus | 5% |

La Estacion Esperimental de Suiza haciendo idénticos ensayos ha llegado a determinar que de 100 semillas de Pino sembradas brotan 85, de Picea excelsa 68, Pinus silvestris 60, Pinus nigra 63, Pinus strobus 55, Pseudotsuga taxifolia 48, Larix europaea 38, i Abies pectinata 27.

La propiedad jerminativa, es decir, la facultad que las semillas tienen de reproducir la especie, varía dentro de límites mui estensos, pero mediante las observaciones que a este respecto tienen establecidas desde algunos años a esta parte, las Estaciones Esperimentales Europeas se puede fijar las siguientes fechas, fuera de las cuales solo por excepcion brotan las semillas.

| | |
|---|---|
| Abies pectinata | 3 a 6 meses |
| Acacia melanoxylon | 2 a 3 años |
| Carya alba | 3 a 5 ,, |
| Casuarina stricta | 2 a 3 ,, |
| Cupressus macrocarpa | 2 a 3 ,, |
| Cupressus torulosa | 2 a 3 ,, |
| Eucalyptus diversicolor | 2 a 3 ,, |
| Eucalyptus globulus | 2 a 3 ,, |
| Eucalyptus resinífera | 2 a 3 ,, |
| Eucalyptus robusta | 2 a 3 ,, |
| Fraxinus excelsior | 1½ a 2 ,, |
| Juglans nigra | 2 a 4 ,, |
| Larix europaea | 1 a 2 ,, |
| Persea lingue | 1 a 2 ,, |
| Picea excelsa | 3 a 5 ,, |
| Pinus canariensis | 3 a 5 ,, |
| Pinus insignis | 2 a 3 ,, |
| Pinus marítima | 4 a 5 ,, |
| Pinus strobus | 2 a 4 ,, |
| Pinus silvestris | 2 a 4 ,, |
| Quercus sessiliflora | 15 dias a 2 ms. |
| Quillaja saponaria | 1 año |
| Robinia pseudacacia | 2 a 3 años |
| Schinus molle | 2 ,, |
| Sequoya sempervirens | 2 a 3 meses |
| Taxodium distichum | 2 a 3 ,, |
| Thuya gigantea | 6 a 12 ,, |
| Araucaria brasiliensis | 2 a 3 ,, |
| Araucaria imbricata | 2 a 3 ,, |
| Caesalpinia brevifolia | 2 a 4 años |
| Castanea vulgaris | 2 a 4 meses |
| Ceratonia siliqua | 3 a 5 años |
| Juglans regia | 2 a 3 ,, |
| Olea europaea | 3 a 5 ,, |
| Pinus pinea | 3 a 6 ,, |
| Quercus suber | 15 dias a 1 mes |

Factor importante que puede hacer variar la facultad jerminativa de una semilla, es el método de conservacion a que se le someta desde el momento de la cosecha hasta la fecha de la siembra.

Todo fruto o semilla debe de ser colocado bajo techo a fin de que pierda poco a poco la humedad que pueda tener en la superficie.

El local que a tal objeto se destine será suficientemente ventilado, pero de ningun modo debe estar espuesto a sufrir alternativas de temperatura que pueden ser funestas

al embrion. En jeneral, conviene una temperatura baja, pero en ningun caso inferior a 0°.

Repetidas esperiencias prácticas han puesto de manifiesto que la excesiva humedad o sequedad del aire reducen la facultad jerminativa en cifras mui estimables.

La semilla de Haya, Encina, Castaño i Nogal se guarda en excelentes condiciones, alternándola con delgadas capas de arena seca i tapando el conjunto con paja u hojas e introduciendo de trecho en trecho cambuchos de botellas, que en este caso, hacen el oficio de ventiladores.

Las bellotas de Encina se pueden conservar en buen estado colocándolas en fosos de 0.80 a 1.20 m. de profundidad i de paredes verticales; en ellos se recuesta la semilla sobre un lecho de arena seca, superponiendo las capas hasta llegar al nivel del suelo. Para las Hayas la altura del foso no debe pasar de 0.80m. y para los Fresnos, Arces y Carpinos de 0.50m.

Ademas de la arena se puede emplear como aislador el aserrin de madera, pero como éste es ya un artículo que tiene mas valor, solo se puede recomendar para el trasporte, por cuanto ademas de impedir el contacto de las semillas, deja penetrar el aire al interior de los paquetes i no aumenta el peso de la encomienda.

En las bodegas secas se construyen, a poco costo entarimados de listones de álamo, sobre los que se coloca una delgada cama de hojas o paja seca, disponiendo sobre ella la semilla de tal manera que no se toque una con otra. Las semillas finas se guardan en pequeños sacos que se cuelgan de las vigas para que no sufran el ataque de los roedores.

En cajones con rejillas o aportillados se mantienen perfectamente las semillas de Pino, Piceas, Larix, etc., teniendo sí el cuidado de dar continuamente vuelta el contenido para que la parte que ha permanecido en la superficie pase a ocupar el fondo i viceversa.

El doctor Cieslar, despues de repetidas esperiencias, ha llegado a comprobar que las semillas de Coníferas guardadas herméticamente en vidrio o lata, con esclusion del aire, mantienen la facultad de jerminar durante varios años.

El siguiente es el número de semillas limpias que contiene un kilo de las esencias forestales recomendadas como mas convenientes para la repoblacion forestal en Chile:

| NOMBRE DEL ÁRBOL | NÚMERO POR KILO |
|---|---|
| Abies pectinata. . ................ | 20 a 24 mil |
| Acacia melanoxylon............ | 70 a 75 ,, |
| Carya alba.......................... | 200 a 250 semillas |
| Casuarina stricta................. | 800 a 950 mil |


Semillas de las Esencias Forestales dignas de ser plantadas en la region central del pais
Acacia melanoxylon
Casuarina Stricta
Cupressus macrocarpa
Cupressus torulosa
Eucalyptus Globulus
Eucalyptus resinifera
Eucalyptus robusta
Pinus maritima
Pinus canariensis
Quercus sessiliflora
Quillaja saponaria
Robinia pseudoacacia
Schinus molle
Taxodium distichum
Fraxinus excelsior
Juglans nigra
Thuya gigantea


Semillas de Arboles que exijen un cultivo especial
en Cerros
Carya alba
Castanea vulgaris
Olea europaea
Pinus pinea
Ceratonia siliqua
Caesalpinia brevifolia

| NOMBRE DEL ÁRBOL | NÚMERO POR KILO |
|---|---|
| Cupressus macrocarpa......... | 170 a 180 mil |
| Cupressus torulosa...... ........ | 390 a 400 ,, |
| Eucalyptus diversicolor........ | 500 a 520 ,, |
| Eucalyptus globulus............. | 350 a 400 ,, |
| Eucalyptus robusta.............. | 2.800,000 a 3.000,000 |
| Eucalyptus resinifera............ | 1.300,000 a 1.500,000 |
| Fraxinus excelsior................ | 16 a 18 mil |
| Juglans nigra....................... | 60 a 80 semillas |
| Larix europaea........................ | 165 a 175 mil |
| Persea lingue........................ | 1,000 a 1,100 semillas |
| Pinus canariensis.................. | 10 a 12 mil |
| Pinus insignis........................ | 47 a 50 ,, |
| Pinus maritima...................... | 23 a 25 ,, |
| Pinus strobus........................ | 66 a 70 ,, |
| Schinus molle......................... | 25 a 30 ,, |
| Quercus sessiliflora............... | 270 a 300 semillas |
| Quillaja saponaria................ | 125 a 130 mil |
| Robinia pseudacacia............. | 62 a 65 ,, |
| Sequoya sempervirens........... | 260 a 270 ,, |
| Taxodium distichum.............. | 18 a 20 ,, |
| Thuya gigantea...................... | 800 a 900 ,, |

Antes de terminar este lijero estudio sobre las cualidades i condiciones que debe tener una buena semilla, creo del caso recomendar que los pedidos tanto a Europa como a Estados Unidos se hagan en el mes de Agosto, a fin de que las casas importadoras los tengan presente ántes de proceder a la recoleccion de la última cosecha; si esto no sucede suelen mezclar sus productos con los de casas de segundo órden que, por regla jeneral, no tienen inconveniente en vender semillas que están guardadas ya varios años i que, por lo tanto, resultan muchas veces infecundas.

## ALMÁCIGOS

Con el nombre de almaciguera se determina el lugar destinado a la reproduccion de los vejetales. El local que a tal objeto se dedique deberá reunir las siguientes condiciones:

1.° Estar perfectamente cerrado a fin de evitar de que las aves i animales domésticos penetren al interior i destruyan las plantas que recien jerminan;

2.° Estar espuesto al norte para que el suelo reciba los rayos solares lo mas oblicuamente posible i los almácigos en

él colocados no sufran las consecuencias perniciosas del deshielo rápido; i

3.° Tener un suelo profundo i un subsuelo permeable que permita la filtracion de las aguas de riego i con suficiente desnivel para que corra i no se estanque la de lluvia.

Mui debatido ha sido por los tratadistas que se ocupan de la reproduccion forestal, la composicion del suelo que debe tener la almacigüera i vivero. En efecto, miéntras unos sostienen que debe ser de primera calidad a fin de que la planta tenga un abundante material alimenticio a su disposicion i forme robustos i sanos sus distintos órganos, los otros declaran que los árboles crecidos en esas condiciones, al cambiarlos de situacion, ademas de sufrir el trasplante que de hecho les priva de la mayor parte del cabelludo de las raices, no encuentran en la nueva condicion los alimentos con que poder seguir su pomposo desenvolvimiento, i se ven obligados a llevar una vida lánguida i raquítica.

El suelo que mejor conviene a las especies forestales para su multiplicacion es el que se aproxima al tipo llamado de las tierras francas, es decir, aquella en que los distintos elementos constitutivos se equilibran en la siguiente forma:

| | |
|---|---|
| Arcilla | 25% |
| Arena | 60% |
| Mantillo | 10% |
| Cal | 5% |
| Total | 100 |

Se puede conseguir una composicion mas o ménos semejante a la que dan esas cifras mezclando una parte de tierra de hoja, 2 de arena i una de tierra comun de cultivo.

Es indispensable abrigar las almacigueras a fin de poner una cortina que permita la penetracion del sol i viento de una manera difusa e inconstante; con frecuencia se emplea con este objeto la Acacia lophanta que, con su follaje no mui tupido i algo desparramado, proteje mui bien el suelo que cubre. Con esa proteccion se consigue disminuir mucho la evaporacion del suelo i se le mantiene fresco sin necesidad de regar mui seguido.

Los abrigos en jeneral modifican el clima local en que están colocados i como consecuencia, cambian las propiedades del suelo impidiendo que se deseque o se enfrie rápidamente.

Los almácigos forestales pueden hacerse en platabanda, en cajones o en maceteros.

Se empleará uno u otro sistema segun las exijencias de la especie que se cultive i el destino que se le quiera dar pos-

teriormente. Así, por ejemplo miéntras Pinus, Cupressus i Abies se podrian tener en el suelo cuando se les destina a plantíos de riego, no seria posible hacerlo tratándose de cultivarlos en cerros áridos.

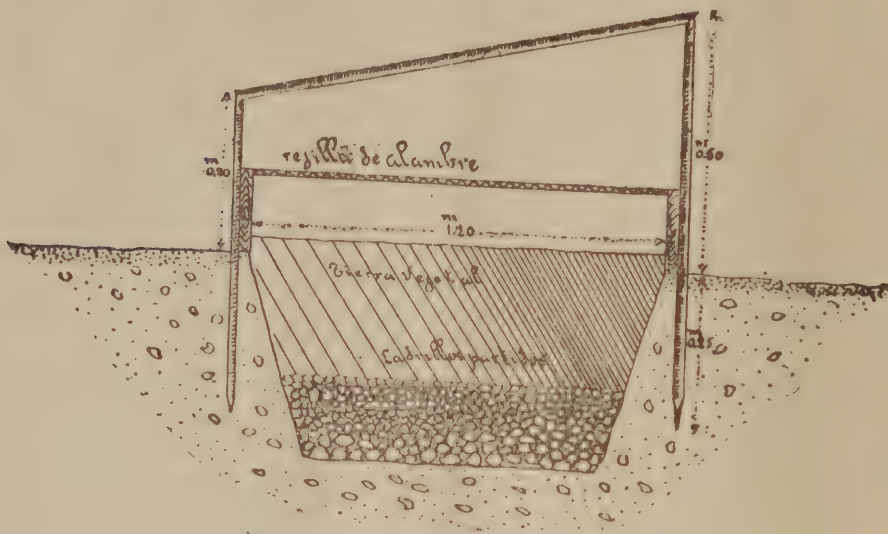


Fig. 1

CORTE DE UNA ALMACIGUERA

Para la siembra en platabandas, el suelo que debe recibir la semilla estará dispuesto en mesas de 1.20 a 1.50 metros de ancho i de 5 o mas metros de largo (fig. 1), tomando la precaucion, si el terreno es algo fresco, de hacer a cada borde de la mesa una zanja de 10 a 15 centímetros de profundidad a fin de que el desagüe se efectúe en buenas condiciones. Por el contrario, si el suelo es demasiado seco, habrá que distribuirlo de manera que las mesas queden un poco mas bajas que el nivel jeneral de los caminos.

Jeneralmente habrá conveniencia en mantener las platabandas de almácigos a un nivel superior al que tienen los caminos que las rodean, para que siempre se establezca una corriente de filtracion, i no se desarrollen enfermedades criptogámicas propias de suelos con humedad mas o ménos detenida.

El terreno de las mesas será perfectamente labrado i mullido por medio de horquetas o palas labradoras, emparejando despues con un rastrillo de mano, hasta dejar la superficie horizontal.

Preparado así el terreno, la siembra se ejecutará al siguiente o subsiguiente dia, dando así tiempo para que se siente, es decir, baje un poco de la posicion en que quedó despues de la labradura.

La siembra de castañas, nueces, etc., se hará en líneas distantes 15 a 20 centímetros unas de otras. Se efectúa esta operacion trazando los surcos por medio de una lienza al costado de la cual se abre una pequeña zanja de 3 a 5 cm. de profundidad; en el fondo se colocan las semillas a 5 u 8 cm. de distancia, procediendo a tapar en el acto.

Es frecuente que al momento de jerminar la planta se queme el tierno brote que rompe la costra del suelo; si esto sucede, se debe cubrir las líneas con pajas largas o pasto seco.

Las primeras hojas del castaño sufren mucho con las bajas temperaturas, i aunque se suelen perder en su totalidad, no tardan en desarrollarse algunas yemas que mantienen la vejetacion.

Los almácigos de Castanea, Juglans, Taxodium i Thuya deben hacerse tan pronto como cae la semilla, pero como corresponde esa época a la en que hai que atender a la entrega de plantas i otros trabajos urjentes del plantel, se puede postergar esa operacion hasta Julio o Agosto. Para los piñones i bellotas en que la propiedad jerminativa dura poco tiempo, hai que proceder a hacer los almácigos luego despues de caidas del árbol.

Las semillas recibidas del estranjero que han soportado el paso por la línea Ecuatorial, conviene sembrarlas luego despues de su llegada, tomando sí en cuenta la duracion de la facultad jerminativa de cada cual. Así, por ejemplo, si se recibe alguna especie de Quercus o Sequoya, habrá conveniencia de proceder a ejecutar la siembra en el acto, mientras si es un Eucalyptus o Pinus se podrá esperar perfectamente hasta la época oportuna.

En el mes de Julio i Agosto se pueden hacer los siguientes almácigos: Algarrobillas, (Caesalpinia) Hikories (Carya), Cipreses (Cupressus), Nogales (Juglans), Lingue (Persea), Piceas (Piceas), Pino marítimo (Pinus maritima), Pino strobus (Pinus strobus), Pino piñon (Pinus pinea), Pino de Europa (Pinus sylvestris).

Se puede postergar la fecha de los almácigos de Algarrobos estranjeros (Ceratonia), Fresnos (Fraxinus), Alerces (Larix) Pino de Canarias (Pinus canariensis), Pino de Monterrey (Pinus insignis) i Quillai (Quillaja saponaria); hasta comienzos de Setiembre.

El mes de Octubre se presta para la reproduccion de Aromos (Acacia) Casuarina (Casuarina), Acacia blanca (Robinia) Pimiento (Schinus) i el de Noviembre i primera quincena de Diciembre para las distintas especies de Eucalyptus.

Las fechas anotadas están calculadas para la rejion central del pais, de modo que para los lugares mas frios del sur hai la conveniencia de atrasar estas fechas miéntras que por el contrario en el norte habrá que adelantarlas.

El principal cuidado que se prestará a las semillas ántes de colocarlas en la tierra es librarlas de los parásitos, sobretodo de los hongos que puedan tener en las superficie.

Entre las semillas de las coníferas hai una serie de parásitos criptogámicos que hacen peligrar la vida de los almácigos; tenemos el Hysterium pinastri, Phytophtora omnívora, Cercospora acerina, Rosellina quercina, Pestalozzia hartigü, Tramotes radiciperda, Lophodermium, macrosporum i otros, que determinan putrefacciones en el cuello de la planta recien jerminada o bien tendimientos rápidos sin causa alguna aparente.

Como tratamiento preventivo contra las esporas de hongos que tengan adheridas las semillas desde el momento de la cosecha i que pueden estar conservadas hasta el instante de la siembra, se puede emplear el sulfataje.

Para este tratamiento se sumerje la semilla que se desea tratar en una disolucion de sulfato de cobre preparada como sigue: con agua a la temperatura ordinaria se llena una cuba o depósito de madera o greda i se disuelve el sulfato a razon de 2 ks. por cada 100 litros de agua. Es bueno preparar la solucion el dia ántes del destinado al sulfataje a fin de que la disolucion sea completa.

Las semillas se mantendrán dentro de la tina 20 o 30 minutos, tiempo suficiente para tener una desinfeccion completa; una vez sacada del baño, se le estenderá sobre un entablado, pudiéndose agregar en ese momento cal viva en polvo, a fin de apresurar el secamiento i de introducir un elemento fertilizante al suelo de la almaciguera.

Todos los útiles que se empleen en el sulfataje de las semillas deben ser de madera, porque el fierro i el zinc precipitan el cobre i quitan el poder desinfectante a la solucion.

El sulfato de cobre es un veneno mui activo, razon por la cual el operario que se ocupe en el tratamiento i siembra deberá lavarse bien las manos una vez terminado el trabajo.

Muchas pérdidas se evitarán en los almácigos de Pino i Abies sometiendo las semillas al tratamiento preventivo del sulfataje.

Cuando se tema que los ratones puedan destruir las semillas que se trata de multiplicar, se moja ésta lijeramente i desparrama con la ayuda de un harnero fino, plombato de óxido de plomo (minio) del mismo que se emplea para la pintura al óleo.

De la profundidad a que se entierren las semillas depende muchas veces que tarde en salir o bien que se pierda una parte, por lo que es necesario tener especial cuidado en que la capa de tierra esté en razon directa con el grueso de ellas; así

por ejemplo, en los Eucalyptus, en que los granos son mui pequeños, bastará harnear una lijera porcion de tierra arenosa, miéntras para otras de mayor volúmen como Pinos i Abies la capa será superior.

En los lugares húmedos se entierran lijeramente i en los calurosos hai que ponerlas a mayor profundidad, para que no carezca de la frescura uniforme necesaria a la jerminacion.

Depende tambien la profundidad a que se coloque, de la composicion del suelo; pero como se debe suponer que el de la almaciguera cumpla con las condiciones espresadas anteriormente, no será este un factor que tenga que tomar en cuenta el cultivador forestal, sino al tratarse de repoblaciones de asiento en que se siembra, en el lugar donde quedará el árbol.

En ningun caso se harán los almácigos mui tupidos, a fin de que no se espiguen prematuramente las plantas que, no encontrando la luz suficiente cerca del suelo, debido al poco espacio de que pueden disponer, tratan de sobrepujar a sus vecinas.

Los vejetales que han sufrido en su primera edad este fenómeno llamado ahilamiento, se crian raquíticos i de ningun modo son aptos para intentar con ellos repoblaciones difíciles.

Aguas ricas en sustancias orgánicas como son las que han circulado dentro de las ciudades, no convienen para regar los almácigos, pues forman en la superficie del suelo una costra que no tarda en producir fermentaciones que quemen el cuello de las plantas tiernas.

Los almácigos deben estar constantemente limpios de malezas, operacion que solo se ejecutará a mano o con el auxilio de un pequeño cuchillo.

Los almácigos de Aromo, Casuarina, Eucalyptus i Cipreses, es preferible hacerlos en cajones; se prestan mui bien para este objeto los vineros, que, partidos por mitad, dan dos magníficos envases; preparados así se abren en el fondo 6 a 10 hoyos para que por ellos pueda escurrir el agua de riego; luego despues se pican pedacitos de ladrillo o teja i se coloca una capa de ellos en el fondo del cajon, que se rellena de tierra hasta una pulgada del borde superior.

El objeto de esta capa de trozos de ladrillos es el de establecer un drenaje que depure la masa de tierra del exceso de agua que pudiera almacenar.

La tierra para cajones i maceteros se prepara harneando en una rejilla fina tierra de hojas, a la que se agregará ⅓ parte de arena de la misma que se emplea para los estucos.

La cantidad de arena que se agregue dependerá de las exijencias de la planta; así por ejemplo, el almácigo de Taxodium distichum i Sequoya sempervirens, requiere mas arena que el de Abies i Piceas.

Al momento de la siembra la tierra debe estar lijeramente húmeda i bien pareja a la superficie, para que la reparticion de los granos se efectúe en buenas condiciones.

En caso de que la semilla sea tan fina que dificulte la reparticion uniforme, se le mezcla con arena, tratando de que caiga lo suficientemente distante, a fin de evitar que se formen grupos mui tupidos de plantas. La tierra con que se cubre debe espolvorearse con un harnero fino, cuidando que caiga pareja; una vez tapada se comprime la superficie con una tablita para dar mayor consistencia al suelo.

Para el riego de los almácigos se usarán regaderas de rosa fina, para que el agua no corra los granos o quite la capa de tierra que los cubre.

Los mejores riegos son los que se hacen ántes del medio dia, a fin de que durante las horas de mayor calor se deje sentir la accion de la humedad; en circunstancias especiales, en que el calor del dia ha sido mui fuerte, se les dará en la tarde un lijero rocío, para que no sufran con el cambio brusco de la temperatura nocturna.

Terminada la ejecucion del almácigo, se procederá en el acto a etiquetarlo poniendo el nombre de la planta i fecha; este trabajo, que es jeneralmente descuidado, trae por consecuencia una confusion que hace variar mucho los datos de crecimiento que se desea obtener.

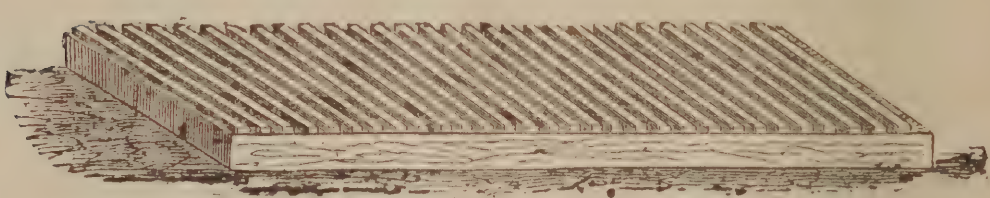


Fig. 2.ª

ALMÁCIGO CUBIERTO CON REJILLAS DE LISTONES

A fin de que las plantas encuentren un medio semejante al que tienen al estado espontáneo de reproduccion, se puede cubrir la superficie del almácigo con hojas de Pino o Abetos; tambien se emplean virutillas o aserrin grueso de madera.

Antes de sembrar la semilla de Pinus pinea se le sumerjerá en agua caliente durante algunos minutos para que la jerminacion sea mas rápida.

Jeneralmente las especies de Pinos de 3 i 5 agujas son las mas exijentes en materia de suelo, i por esta razon se agregará una mayor proporcion de tierra de hoja al momento de formar la mezcla para llenar el cajon.

Se protejerán de los rayos del sol los almácigos de Abetos i Piceas colocando sobre éllos marcos de listones semejantes a los que indica la figura 2.ª; se consigue con esos entarimados, ademas de la proteccion contra las aves, que las plantas reciban luz i sombra alternativamente. Si se trata de cubrir plantas ya crecidas, que estén en maceteros o en los tablones de la almaciguera, se emplearán ramadas fáciles de desmontar o bien envarillados semejantes al que indica la figura 3.ª, compuestos de listones sobre los cuales se recuestan ramas o paja larga.



Fig. 3ª

ALMÁCIGO CUBIERTO CON RAMAS

Los bastidores de vidrio tienen una gran influencia sobre el desarrollo de las plantas nuevas i su empleo será en todo caso recomendable para los criaderos en que se hacen siembras de consideracion todos los años. En la construccion de bastidores se tratará de que la parte alta tenga 1 metro a 1.20 sobre el nivel del suelo, miéntras la baja solo llegue a 0.50 m.

En los dias de sol se levantan los bastidores para impedir que el exceso de calor dañe las plantas i renovar el aire que, acumulado en el interior, ha sido indudablemente despojado de algunos de sus elementos.

El empleo de las camas calientes no se recomienda en la reproduccion forestal, porque debe suponerse que los almácigos sean hechos a tiempo, i no se necesite de un medio artificial para apurar la jerminacion i crecimiento, como sucede con las plantas de hortaliza i jardinería.

Para la siembra de Araucarias i Cedros se colocan las semillas verticalmente con la punta para abajo, dejando una cuarta parte fuera de la tierra i protejiendo la superficie con ramas finas.

Entre las plantas de coníferas suelen desarrollarse epidemias que ponen en peligro almácigos enteros; cuando ese caso se presenta, es recomendable el uso del Caldo Bordeles, que se prepara como sigue: sobre un barril que le falte uno de

sus fondos se vierten 25 litros de agua limpia, se pesan 500 gramos de cristales de sulfato de cobre i se introducen dentro de un pequeño saco que se coloca suspendido por una cuerda sobre el barril, de tal manera que sólo la parte inferior sea bañada por el agua; el líquido saturado gana el fondo i siempre se mantiene en contacto con el sulfato de cobre el agua pura. Igualmente se pesan 300 gramos de cal viva en piedras i se coloca en una gamela, vertiendo sobre ella agua en pequeñas cantidades hasta obtener una lechada de cal que se agregará poco a poco a la solucion cúprica, removiendo constantemente la mezcla con un palo.

La aplicacion de este caldo se hace mediante los aparatos llamados "Pulverizadores," empleándolo tan luego como termine su preparacion para que no pierda sus propiedades desinfectantes.

Es mui recomendable para el tratamiento de los almácigos de Abies, Piceas i Pinos el empleo de la siguiente fórmula:

| | |
|---|---|
| Cloruro de cal........................................... | 0.25 gramos |
| Salitre comercial........................................ | 4. „ |
| Sulfato de magnesia.................................. | 0.50 „ |
| Agua potable.............................................. | 10 litros |

Una vez que las plantas de almácigos han tomado un cierto desarrollo, hai necesidad de repicarlas a fin de que formen mejor la champa de raices i se encuentren en aptitud de soportar las condiciones difíciles a que se les someta despues.

Las plantas se repican a otro cajon con tierra preparada en idéntica forma a la que tenian en el lugar de su nacimiento, o bien a maceteros de greda.

La tierra con que se llenan los maceteros será de la misma que hemos recomendado para los cajones, pero en la proporcion de 4 partes de tierra de hoja por una de arena; esta disminucion tiene su razon de ser, pues tratándose mas tarde de sacar la planta para colocarla en el lugar donde debe vejetar definitivamente, es mui espuesto que se rompa la champa si hai mucha cantidad de arena.

Los repiques a maceteros deben hacerse siguiendo el órden de capacidad de éstos. Para el primer trasplante se usa el núm. 2, pero como en algunas localidades es demasiado pequeño se puede emplear en buenas condiciones el núm. 3. Antes de llenarlos de tierra se cubre el agujero del fondo con un pedazo de ladrillo o teja que impida tanto la salida de las raices como el arrastre de la tierra por las aguas de riego.

Antes de sacar las plantas se golpea el cajon a fin de que

con el movimiento rápido se suelte algo la tierra i sea mas fácil la estraccion; la planta se toma del cuello lo mas cerca posible del suelo para no dañar las hojas i se coloca bien vertical, procurando que quede tan enterrada como lo estaba en el almácigo.

Para los pinos se emplea con buenos resultados el repique a semilleras de greda de 20 a 35 centímetros de diámetro en que se pueden colocar de 80 a 100 plantitas.

Los Eucalyptus se repican cuando tienen de 4 a 6 centímetros de alto, notándose que mejor es el prendimiento en estas condiciones que cuando se espera una mayor altura.

Las plantas repicadas se protejerán del sol colocándolas bajo ramadas, regándolas diariamente durante los 15 primeros dias en la mañana i a las 2 i 5 de la tarde.

Siempre que durante la noche se hayan producido heladas, habrá conveniencia en regar los almácigos mui de mañana con el objeto de quitar las escarchas que pudieran tener sobre la superficie.

El tiempo que tardan en jerminar algunas semillas es el siguiente:

| | |
|---|---|
| Abies | 2 a 4 semanas |
| Acer | 4 a 6 ,, |
| Betula | 2 a 3 ,, |
| Larix | 2 a 4 ,, |
| Pinus maritima | 2 a 4 ,, |
| ,, silvestris | 3 a 4 ,, |
| ,, laricio | 10 a 15 dias |
| ,, pinea | 2 a 3 semanas |
| ,, strobus | 2 a 4 ,, |
| ,, sabiniana | 2 a 3 meses |

Las plantas estarán en estado de ser trasplantadas al lugar definitivo, suponiendo una vida próspera de almácigo i macetero en:

| | |
|---|---|
| Abies pectinata | 3 a 4 años |
| Carya alba | 2 ,, |
| Cupressus macrocarpa | 1 ,, |
| Eucalyptus diversicolor | 6 a 7 meses |
| Eucalyptus globulus | 6 a 7 ,, |
| Eucalyptus resinifera | 6 a 7 ,, |
| Eucalyptus robusta | 6 a 7 ,, |
| Fraxinus excelsior | 2 a 3 años |
| Juglans nigra | 2 a 3 ,, |
| Acacia melanoxylon | 8 a 9 meses |
| Casuarina stricta | 8 a 9 ,, |

| | |
|---|---|
| Cupressus torulosa.................................. | 1 año |
| Larix europaea.......................................... | 3 a 4 años |
| Persea lingue.................. ........................ | 2 a 3 ,, |
| Picea excelsa.............................................. | 3 a 4 ,, |
| Pinus canariensis...................................... | 9 a 10 meses |
| Pinus insignis.......................................... | 9 a 10 ,, |
| Pinus maritima.......................................... | 1 a 2 años |
| Pinus strobus.............................................. | 2 ,, |
| Pinus silvestris.......................................... | 2 ,, |
| Quercus sessiliflora.................................. | 1 a 2 ,, |
| Quillaja saponaria...................................... | 2 ,, |
| Robinia pseudacacia.................................. | 1 a 2 ,, |
| Schinus molle.............................................. | 9 a 10 meses |
| Sequoya sempervirens................................ | 2 a 3 años |
| Taxodium distichum.................................. | 2 ,, |
| Thuya gigantea.......................................... | 2 a 3 ,, |
| Araucaria brasiliensis................................ | 3 ,, |
| Araucaria imbricata.................................. | 3 a 4 ,, |
| Caesalpinia brevifolia.............................. | 2 ,, |
| Castanea vulgaris...................................... | 1 a 2 ,, |
| Ceratonia siliqua.............. ........................ | 2 a 3 ,, |
| Juglans regia.............................................. | 2 a 3 ,, |
| Olea europaea............................................ | 3 a 4 ,, |
| Pinus pinea.................................................. | 2 ,, |
| Quercus suber............................................ | 2 ,, |

Por la via artificial, es decir, por medio de ramas, se multiplican mui bien las Thuyas, Sequoyas, Chamaecyparis, Cryptomerias, Taxus, Fitzroya patagónica (alerce) i Podocarpus chilina (mañiu).

Las mejores ramas, para hacer esta clase de reproduccion son las que nacen del pié del árbol i que siguen una direccion vertical; nunca deben escojerse las lloronas, pues por este sistema se reproducen exactamente en el nuevo ejemplar las cualidades de la porcion del pié madre que le dió nacimiento.

Si se quiere tener campos de reproduccion por ramas, se cortará la flecha de los árboles a fin de que traten de formar un gran número de nuevas cabezas.

Los Pinus pinea, canariensis i montezumae se pueden reproducir por ramas cuando éstas comienzan a ponerse leñosas, pero en ningun caso es remunerativo esta clase de trabajo.

La época más apropiada para hacer la reproduccion por estaca es la comprendida entre los meses de Marzo i Abril.

Cuando hace algun tiempo que las ramas se han cortado se refrescarán los cortes ántes de ponerlas en tierra, a fin de facilitar la formacion de raices.

Las estacas serán de 5 a 15 centímetros de largo i se les

recortará las ramitas laterales ántes de colocarlas en los cajones o maceteros.

La tierra en que se planten debe ser mui rica en arena, tres cuartas partes a lo ménos, integrando la otra cuarta parte con tierra de jardin.

En cada macetero del núm. 3 se pueden colocar de 10 a 15 ramitas, disponiéndolas en forma de círculo, pero sin que queden en contacto con las paredes del macetero. Constantemente hai que cuidar de la humedad a fin de que se mantenga en equilibrio el jugo interno del vejetal.

Por regla jeneral la Sequoya echa raices a los dos meses, i los Taxus un poco despues; tan pronto como se note la presencia de éllas se trasplantan a maceteros del núm. 2 con tierra de la misma aconsejada para los almácigos.

Es recomendable el empleo de los bastidores de vidrio para cubrir las reproducciones por ramas, al ménos durante el primer mes.

## VIVEROS

Se da este nombre al local destinado a recibir las plantas procedentes de la almaciguera, i en donde permanecerán hasta el momento de ser colocadas en el paraje que definitivamente han de ocupar; tanto el suelo como la situacion deberán cumplir con las mismas condiciones que hemos señalado ya para la almaciguera.

Primeramente se labrará el suelo por medio de un arado americano i cruzará dos veces a lo menos, rastreando i emparejando tanto como sea necesario hasta dejar una superficie plana; luego despues, se procede a dividirlo en cuarteles, variando de superficie segun las exijencias del cultivo i la cantidad de plantas que se calcule producirán los almácigos anualmente.

Es una medida indispensable en esta clase de planteles distribuir ó agrupar las plantas segun un cierto órden, bien sea atendiendo a su follaje o a la familia a que pertenezcan.

El interior del cuartel de un vivero debe recibir, ademas de las labraduras ya anotadas, un defonde a pala y desmalezadura prolija.

Las plantas de hojas caducas se colocan a una distancia de 30 o 40 centímetros en todo sentido i las de follaje persistente de 50 á 60 centímetros; es preferible aumentar la distancia a fin de poder arrancar mas tarde los ejemplares que se desee sacar sin que sufran las plantas vecinas.

Los riegos de los viveros serán mui repetidos durante

el verano, pero siempre de corta duracion i sin exceso de agua.

Los árboles de hojas caducas se tras'adarán al vivero tan pronto como se ha detenido la vejetación, es decir, en los meses de Mayo i Junio.

Las plantas de Robinia pseudacacia se preparan, para colocarlas en el vivero, cortándoles las raices que se hayan maltratado en el arranque del almácigo i rebajando el tronco a 10 centímetros sobre el cuello. Por este sistema el prendimiento es mui seguro i los brotes del primer año superan en robustez al que hubieran producido sin tomar esta precaucion.

Cuando el ejemplar es chico se abre una zanja en el sentido de la linea que se desea plantar, colocando las plantas a la distancia indicada i apretando el suelo lijeramente con el pié, a fin de afirmar los arbolitos.

Para que la vejetacion de un vivero forestal se haga en buenas condiciones, nunca debe excederse de una cantidad mayor de 50,000 plantas por hectárea. pues de otro modo los ejemplares débiles se ahogan por falta de aire i luz.

Al principio las limpias deben hacerse mui seguido para lograr destruir la malezas: este trabajo se hace despues ménos necesario, una vez que la vejetacion de los árboles logra, por la sombra que proyecta, impedir el desarrollo de las yerbas.

Entre las plantaciones de una especie i otra se dejará una faja de 1 metro de ancho con el objeto de establecer los deslindes i para comenzar por allí la arrancadura cuando se desee hacer.

Para arrancar las plantas en buenas condiciones, se abre una zanja profunda al costado de la línea que se quiere sacar, luego despues se desprende por ambos lados la champa de raices i ladea el árbol lijeramente hácia el costado de la zanja; si se trata de plantas de hojas persistentes se tendrá que hacer una escavacion en forma de taza a fin de obtener una champa que mantenga el cabelludo de raices tan completo como sea posible.

Con las breves indicaciones anotadas, doi por terminado el cometido que me habia impuesto de bosquejar rápidamente los medios que el cultivador debe emplear al tratar de reproducir los árboles forestales.

ERNESTO MALDONADO.
Agrónomo de la Seccion de Aguas i Bosques.

# SALITRE

## Seccion de Propaganda

DEL

# CENTRO INDUSTRIAL I AGRÍCOLA

Los señores Agricultores que deseen adquirir este abono, o consultar su aplicacion, pueden dirijirse verbalmente o por escrito a los Ajentes que atienden este servicio, en la siguiente forma:

1.ª Zona—Desde Aconcagua a Colchagua inclusive.

**Ajente: don Guillermo Medina, Monjitas, 722; Santiago, Teléfono Inglés 712.**

2.ª Zona.— Desde Curicó a Ñuble inclusive.

**Ajente: don Néstor Muñoz R., 2 Poniente 477, Talca, Casilla 175.**

3.ª Zona. — Desde Concepcion a Llanquihue inclusive.

**Ajente: don J. M. Espínola, O'Higgins, 800, Concepcion.**

---

TODAS LAS CONSULTAS, VISITAS A LOS FUNDOS I ANÁLISIS DE TIERRAS SON GRATUITAS